2014

PE - 108

Campaña de aforos en la región de Loreto

(Ríos Amazonas, Marañón, Ucayali y Napo)
01/11/2014- 09/11/2014

Playa, río Ucayali, Noviembre 2014

William Santini IRD
Marco Paredes SENAMHI
Jhonatan Jr. Pérez Arevalo SENAMHI
Walter Arimuya SENAMHI

Publicación HYBAM

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La comisión de noviembre del 2014 tenía varios objetivos:

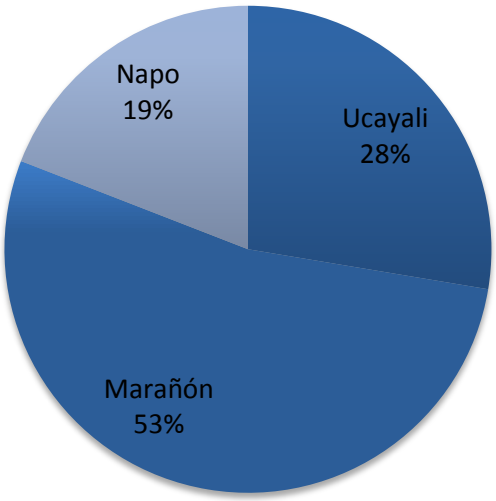
- Aforar con ADCP las secciones de las estaciones de Bellavista (Napo), San Regis (Marañón), Requena (Ucayali) y Tamshiyacu (Amazonas) para confirmar las curvas de descarga, con cotas controladas en las escalas.
- Hacer aforos sólidos para controlar la relación entre las concentraciones en MES de superficie y las MES medias en las secciones.
- Controlar las escalas de las estaciones visitadas para evitar derivas en los niveles de referencia de las escalas.
- Recoger los datos y las muestras de los observadores, y pagar sus sueldos.
- Capacitar a Jonathan Pérez Arevalo a los aforos de grandes ríos con ADCP.
- Amostrar cochas en la llanura de inundación del Ucayali para estudios sedimentológicos y geoquímicos.

AFOROS LIQUIDOS

TABLA DE RESULTADOS DE LOS AFOROS

Estación	Fecha	$H_i \rightarrow H_f$ (cm)	Q_{GGA} (σ/X) (m^3/s) (%)	Q_{BT} (σ/X) (m^3/s) (%)	V_{GGA} media (m/s)	Área mojada (m^2)	Transects
Requena	05/11/2014	527	7 568 (0%)	7 300 (1%)	1	7 630	6
San Regis	06/11/2014	724 → 728	14 594 (1%)	13 266 (1%)	1.5	10 140	6
Tamshiyacu	07/11/2014	422 → 423	22 960 (1%)	20 120 (1%)	1.4	16 350	6
Bellavista	08/11/2014	483 → 483	5 233 (1%)	5 120 (0%)	1	5 010	4
QREQ +QREG			*22 160*				
QTAM + QBEL			*28 193*				

Distribución de los aportes al caudal del río Amazonas en Perú
Noviembre 2014



REQUENA

El aforo de la presente misión confirma el trazado de la curva de descarga establecido.

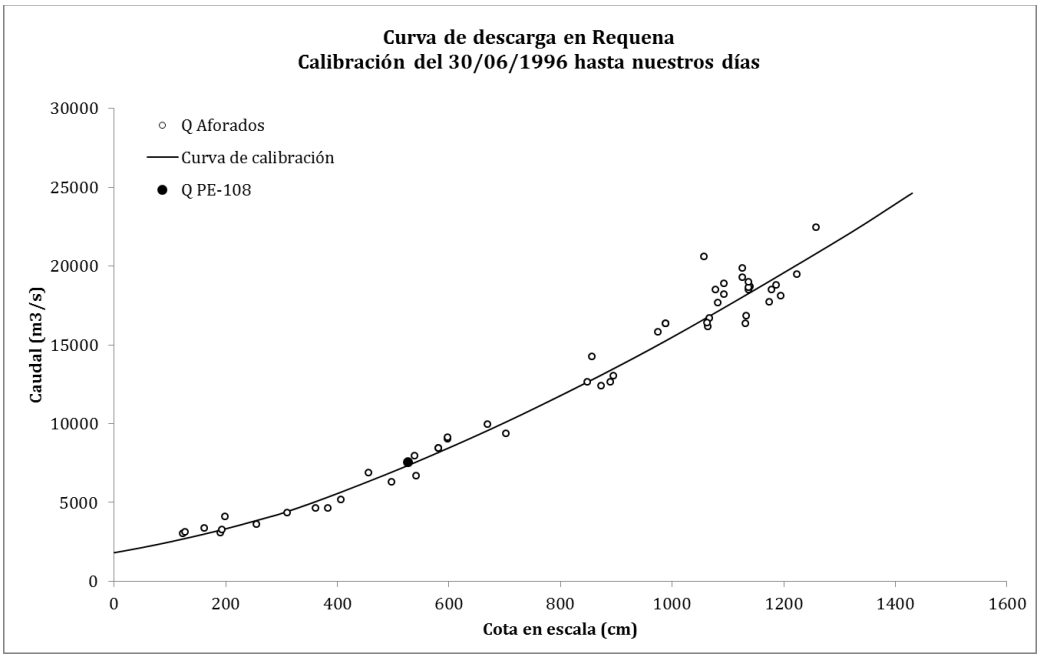


Figura 1 : Curva de descarga del río Marañón calibrada en San Regis

SAN REGIS

El aforo se realizó en crecida después de un evento de lluvia corto, con numerosas palizadas complicando la navegación. Confirma la curva de descarga de la estación.

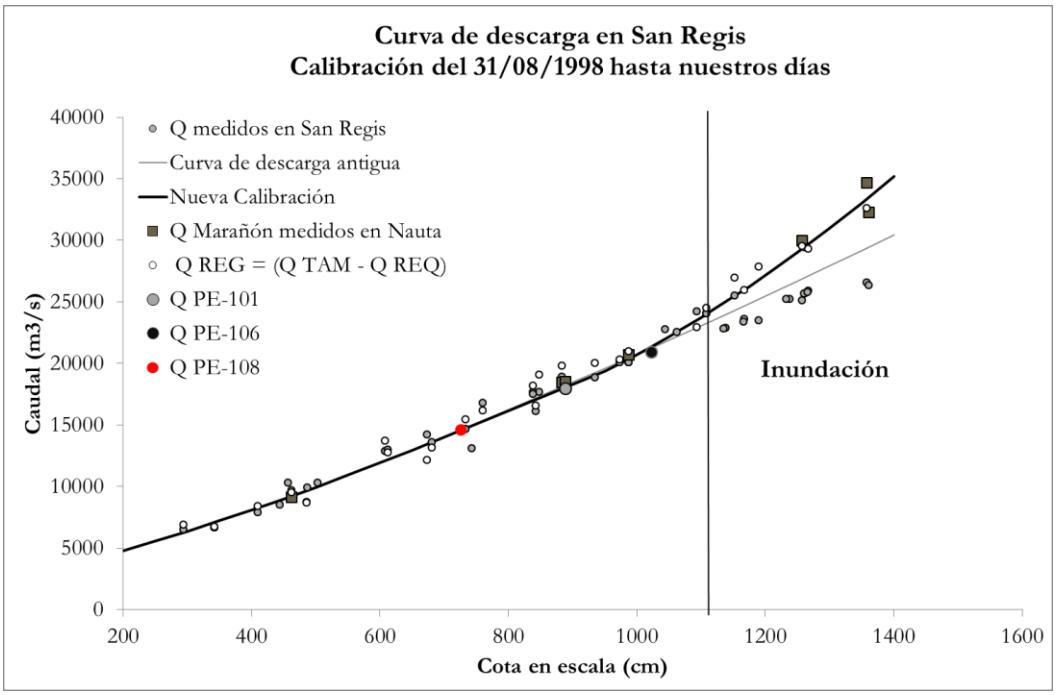


Figura 2 : Curva de descarga del río Marañón calibrada en San Regis

TAMSHIYACU

El aforo realizado en la presente campaña confirma la curva de descarga.

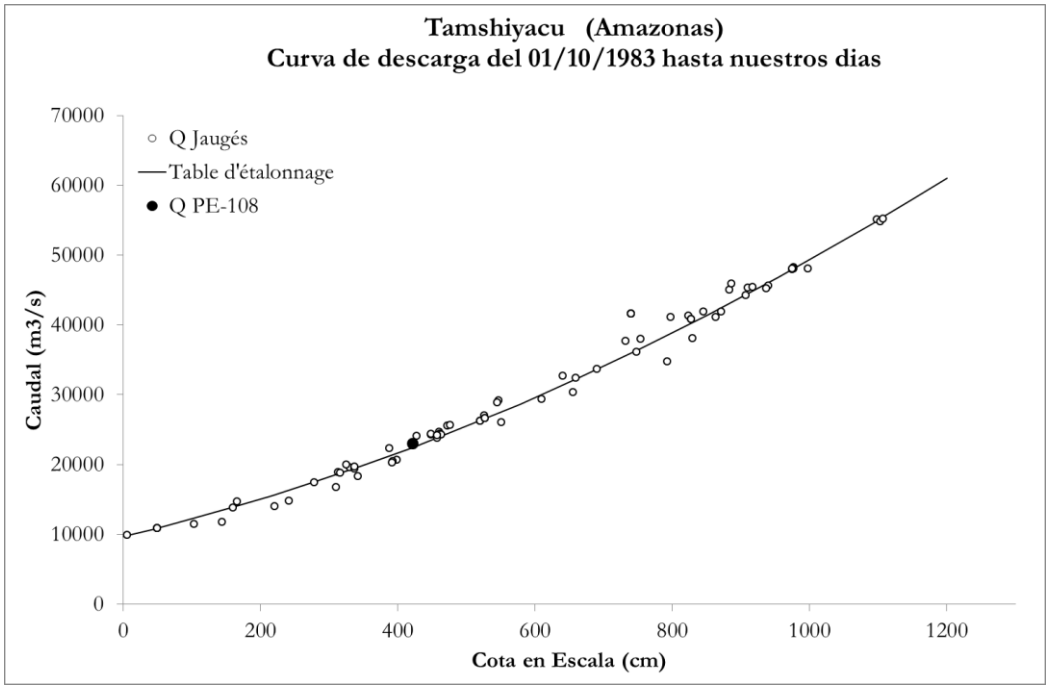


Figura 3 : Curva de descarga del río Amazonas calibrada en Tamshiyacu

BELLAVISTA (MAZÁN)

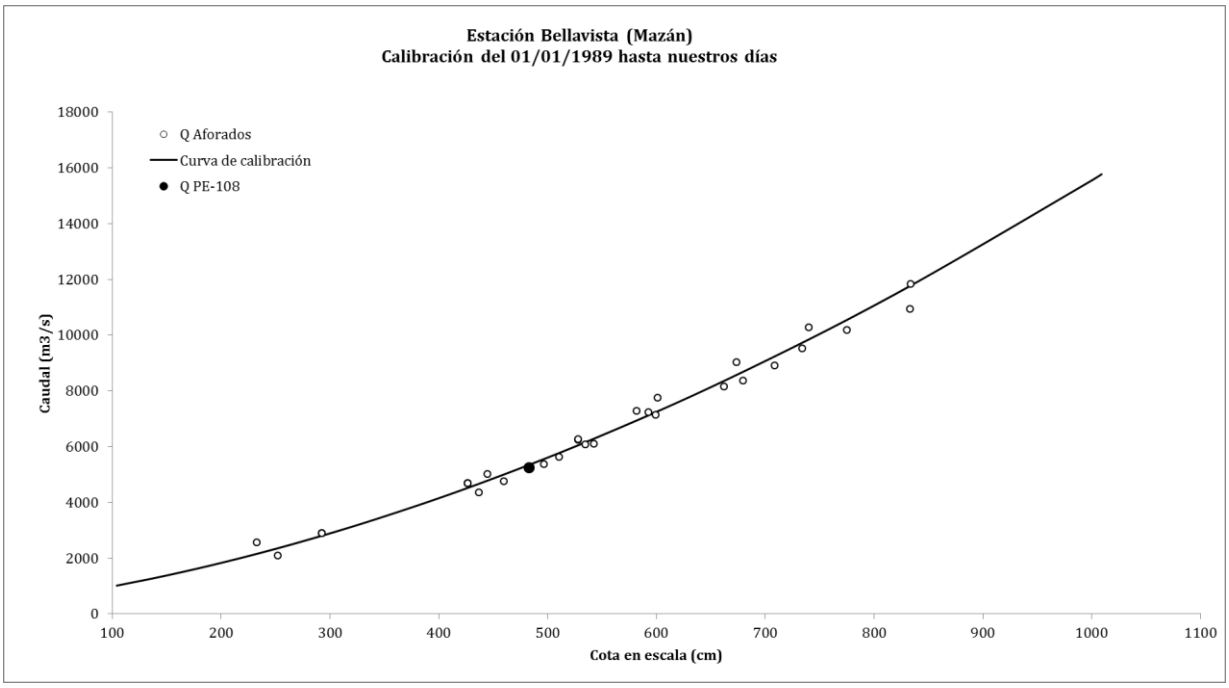


Figura 4 : Curva de descarga del río Amazonas calibrada en Bellavista

AFOROS SÓLIDOS

PROTOCOLO DE LOS AFOROS SÓLIDOS

El ancho del río es calculado con El ADCP. Tres verticales son definidas dividendos la sección aforada en 4 partes iguales. La profundidad de cada vertical se busca con el ADCP.

Sobre cada vertical, n puntos (P1, P2, …Pn) son escogidos para sacar n muestras de agua con muestreadores tipo "granadas", diseñados por el IRD.

La profundidad de los puntos es escogida de la manera siguiente:

- P1 : punto de superficie
- P2, P3, …, Pn-1 repartidos de sobre la vertical de la profundidad de la vertical, con el Pn-1 cerca del Pn para describir el gradiente de concentración del fondo
- Pn tomado entre 2 y 1 metros del fondo del río.

REQUENA

Se tomó 10 muestras de calibración, 5 en Requena (**P=[-5.03354° ; -73.84524°]**) y 5 en la sección de aforo P**=[-4.92049°; -73.7683°]**).

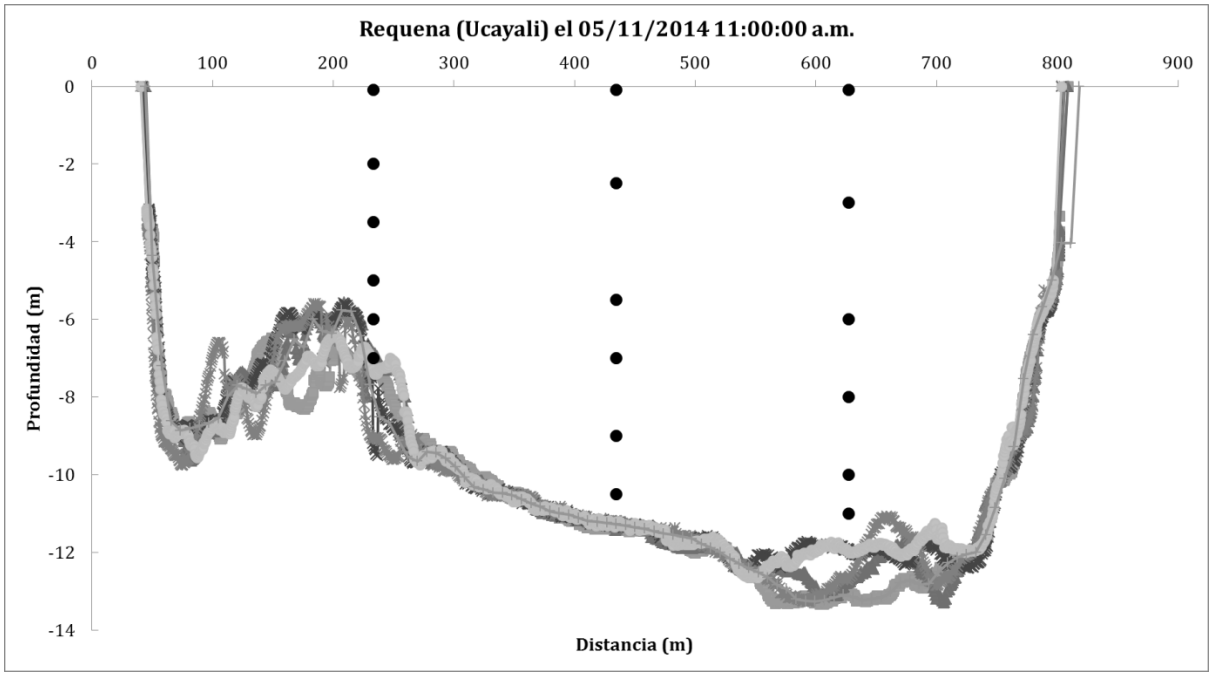


Figura 5 : Requena: división de la sección del aforo sólido.

SAN REGIS

Se tomó 5 muestras de calibración (Calib 1, 2, 3, 4, 5) en la posición siguiente:

Pobs = [-4,51302°; -73,91145°], alrededor de 300 m de la orilla izquierda, aguas arriba de la estación.

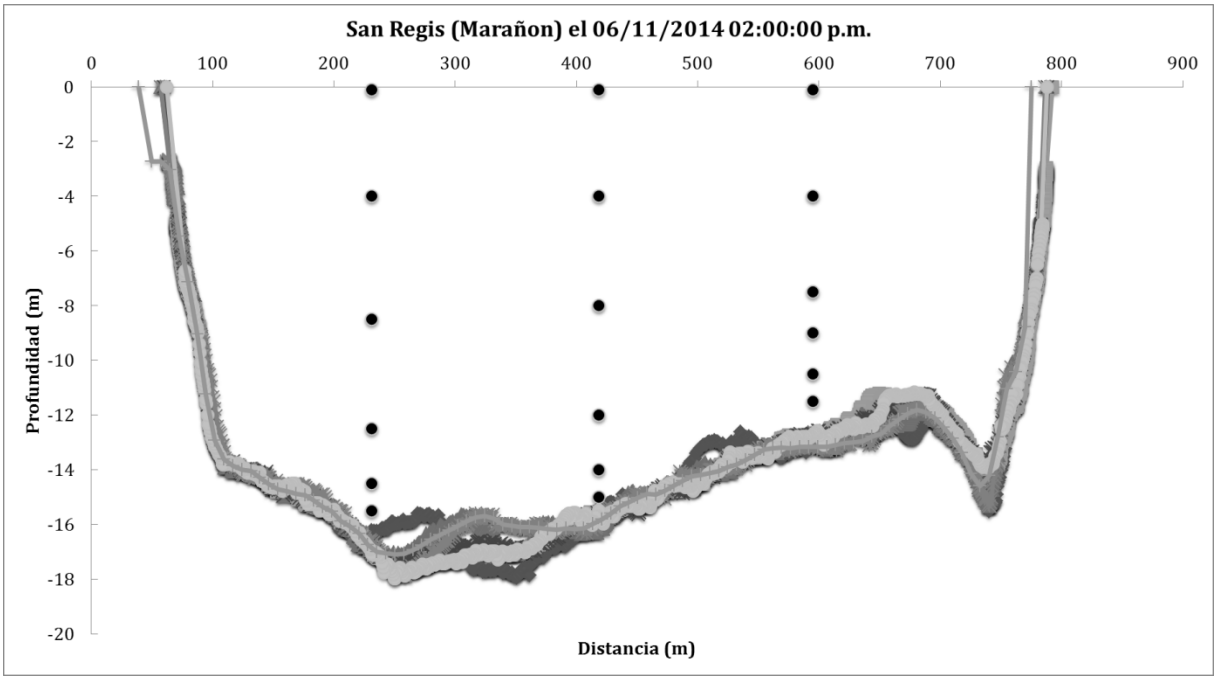


Figura 6 : San Regis: división de la sección del aforo sólido.

TAMSHIYACU

Se tomó 5 muestras de calibración (Calib 1, 2, 3, 4, 5) en la posición de toma del observador (a alrededor de 10 m de la orilla derecha (exterior del meandro), desde una lancha).

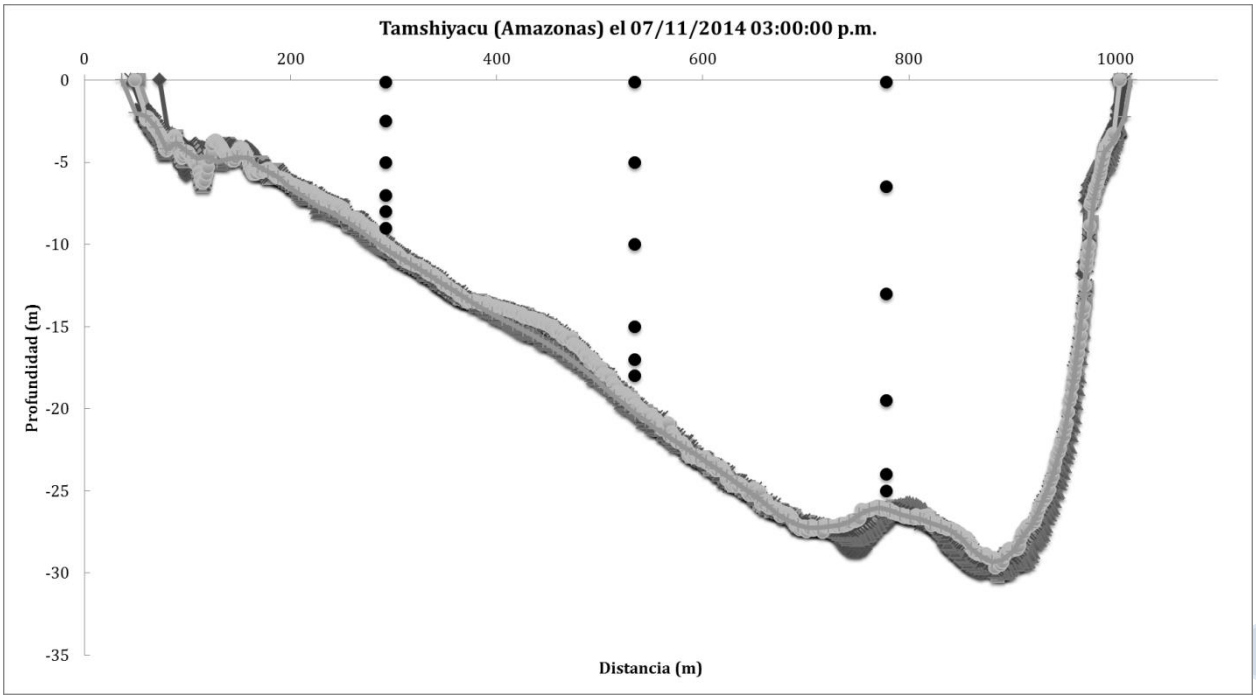


Figura 7 : Tamshiyacu: división de la sección del aforo sólido.

BELLAVISTA

Se tomó 5 muestras de calibración (Calib 1, 2, 3, 4, 5) en la posición de toma del observador (a alrededor de 40 m de la orilla derecha.

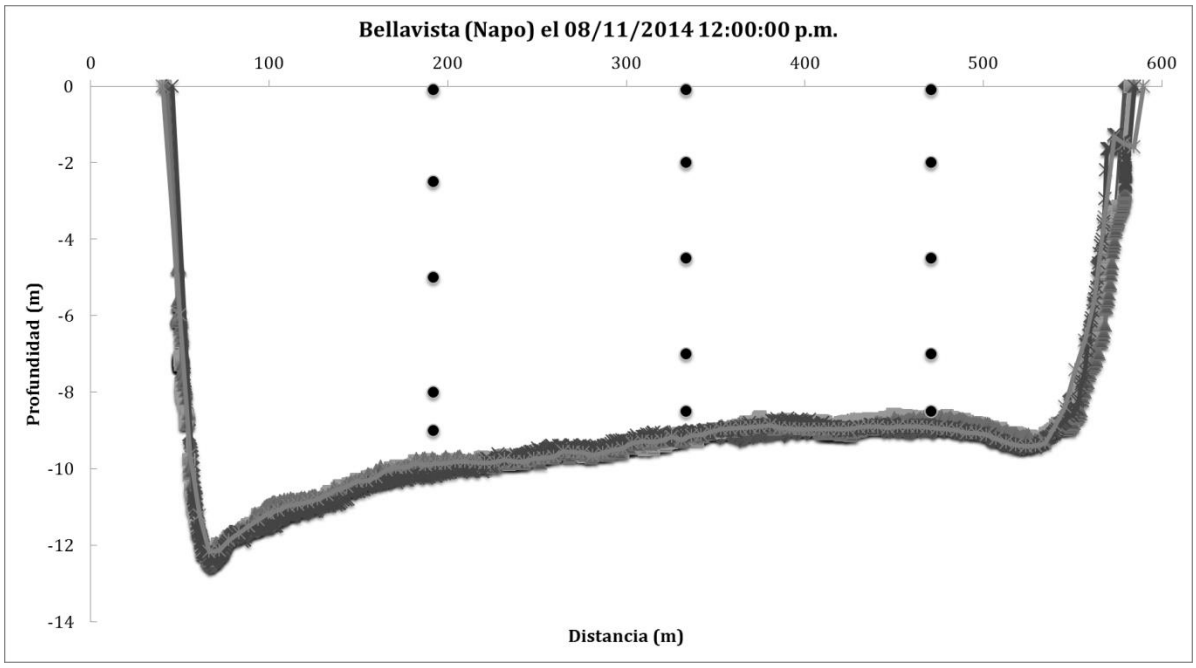


Figura 8 : Bellavista: división de la sección del aforo sólido.

RESULTADOS DE LAS NIVELACIONES DE LAS REGLAS

REQUENA

En Requena, se encontró errores centimetricas sobre los últimos elementos, cuales fueron corregidos.

Requena

04/11/2014 16H00

Golpe	Atrás (mm)	Adelante (mm)	Alt Th (m)	Alt Obs (m)	Diferencia (cm)	Acción
BM SHN	2069		*103.78*	*103.78*		
P1		1859		103.99		
P1	545			103.99		
1400-1500		2083	102.46	102.452	0.80	
1300-1400		3097	101.46	101.438	2.20	
1200-1300		4075	100.46	100.46	0.00	
1200-1300	250		100.46	100.46		
Sin Regla			99.46			
1000-1100		2258	98.46	98.452	0.80	
900-1000		3249	97.46	97.461	-0.10	
900-1000	198		97.46	97.461		
Sin Regla			96.46	97.659		
700-800		2185	95.46	95.474	-1.40	Corregido
700-700		3152	94.46	94.507	**-4.70**	Corregido
500-600		4151	93.46	93.508	**-4.80**	Corregido
Cero escala			*87.46*			

SAN REGIS

San Regis

06/11/2014 10:30

Golpe	Atrás (mm)	Adelante (mm)	Alt Th (m)	Alt Obs (m)	Diferencia (cm)	Acción
BM aux	784		102.59			
P1		3871				
P1	458					
1300 - 1400		1484	98.5	98.505	-0.5	
1200 -1300		2471	96.5	96.52	-2	Corregido
Cero escala			*84.5*			

San Regis

06/11/2014 11:00

Golpe	Atrás (mm)	Adelante (mm)	Alt Th (m)	Alt Obs (m)	Diferencia (cm)	Acción
1300 - 1400	120		14			
1100 -1300		1103	13	13.017	-1.7	
1100 -1200			12			
1000 -1100		3140	11	10.98	2	
900 -1000		4199	10	9.921	**7.9**	Corregido
900 -1000	1515		10	9.921	**7.9**	Corregido
800 - 900		2599	9	8.837	**16.3**	Corregido
700 - 800		3570	8	7.866	**13.4**	Corregido

TAMSHIYACU

La estación de Tamshiyacu se encontró errores centimétricas de nivelación

Tamshiyacu		
07/11/2014 11:00		
Golpe	Diferencia (cm)	Acción
BM		
1400-1500		
1200 -1300	1.2	Corregido
1100 - 1200	1	Corregido
1000 - 1100	1.9	Corregido
900 - 1000	2.2	Corregido
800 - 900	1.3	Corregido
700 - 800		
600-700	**9.8**	Corregido
500-600	**8.5**	Corregido
400-500	**9.3**	Corregido
Cero escala	*80.25*	

BELLAVISTA

La estación se encontró en mal estado, con pilotes debilitados y desnivel.

Bellavista						
08/11/2014 14:00						
Golpe	Atrás (mm)	Adelante (mm)	Alt Th (m)	Alt Obs (m)	Diferencia (cm)	Acción
Mojon alto	62		*93.06*	*93.06*		
Mojon Bajo		1548	91.6	91.574	2.6	
800 - 900 - 1000		1255	91.89	91.867	2.3	
600 - 700 - 800		3230	89.89	89.892	-0.2	
600 - 700 - 800	1479		89.89	89.892	-0.2	
500-600		2541	88.89	88.83	6	Corregido
400-500		3548	87.89	87.823	6.7	Corregido
Cero escala			*82.89*			

RECOMENDACIONES:

<u>Como resultado de la comisión, recomendamos nuevamente al SENAMHI de Loreto:</u>

- De usar postes de madera de suficiente sección y largura para que sean más estables cuando se deben instalar en orillas lodosas.
- De dejar reglas y mangueras a los hidromensores en cuantidad suficiente.
- De buscar soluciones para que les estaciones de Jenaro herrera y de Nauta sean operativa, lo que permitiría de comparar los niveles entre estaciones y de calcular el pendiente entre las estaciones y mejorar las curvas de calibración de las estaciones de San Regis y de Requena que son bajo la influencia de la confluencia en aguas altas.
- Controlar los niveles de las escalas en cada estación, por lo menos dos veces al año, una vez después de la decrecida y otra vez antes de la nueva crecida.

MUESTRAS RECOGIDAS

Se cambió en diciembre 2013 el protocolo de muestreo para las estaciones de San Regis, Requena y Tamshiyacu: De Noviembre hasta abril, se toma una muestra cada 5 días (los 1-6-11-16-21-26) y de Abril hasta Noviembre una muestra cada 10 días (los 1-11-21).

Se cambió también en diciembre 2013 la gratificación del observador de Requena, cual tiene que utilizar un peque-peque para tomar sus muestras y gastar 5 soles.

Estación	Observador	Muestras recogidas	Sueldo	Total
San Regis	Juan Barbaran	5 meses	70 S./mes	350 S/.
Requena	Raúl Pacaya	5 meses	100 S./mes	500 S/.
Tamshiyacu	Eva Villacorta	5 meses	70 S./mes	350 S/.
Bellavista	Arturo Becerra	5 meses	70 S./mes	350 S/.

CONCLUSIONES

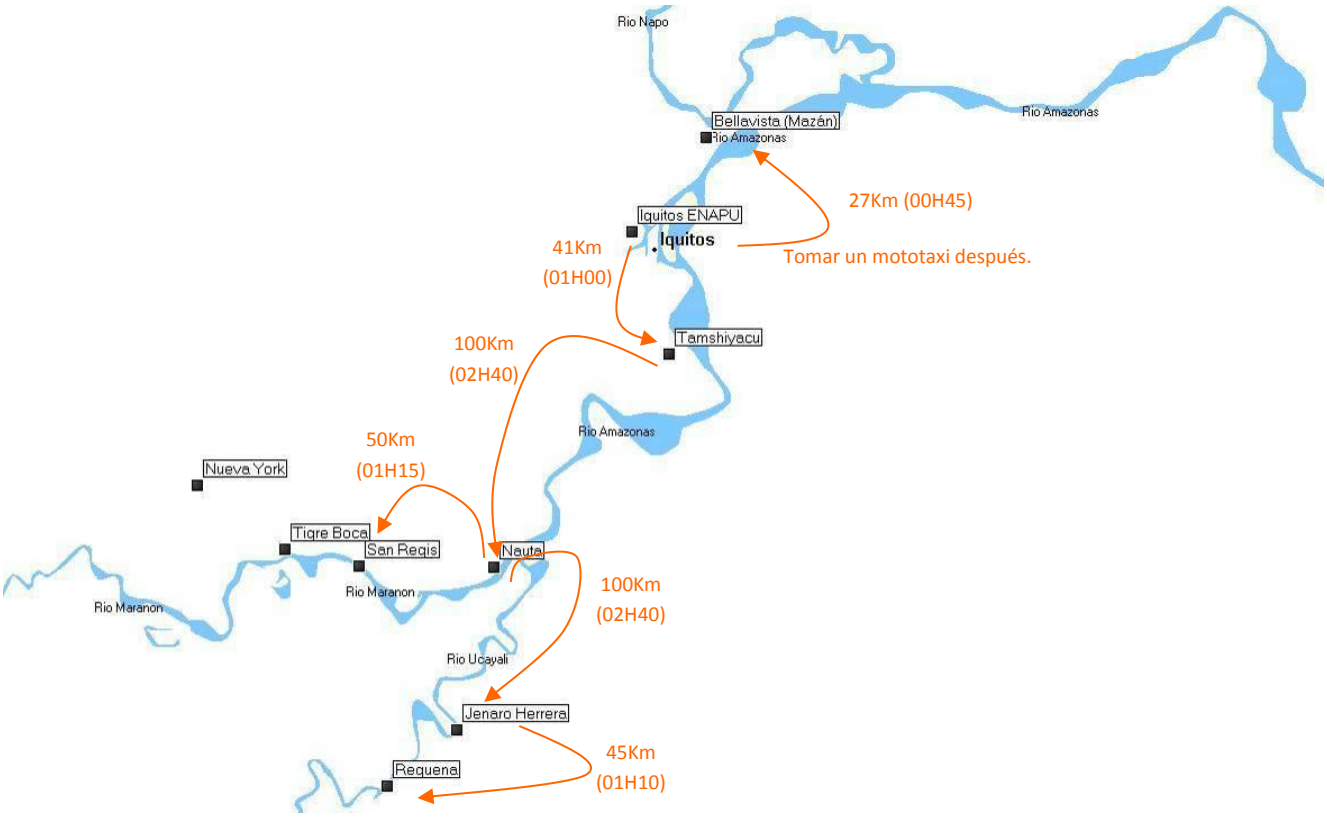
La comisión de Noviembre del 2014 ha logrado conseguir todos sus objetivos,

Agradecemos calurosamente la Dirección Regional del SENAMHI de Loreto para sus apoyos en el desarrollo de nuestra comisión, con apoyo vehicular, utilización del deslizador y participación a los gastos.

Iquitos, Perú, el 09 de Noviembre del 2014

William Santini
Hidrólogo IRD

ANEXO 1 : MAPA DE TIEMPOS



	Iquitos	Tamshiyacu	Confluencia Marñ - Uca	Nauta	San Regis	Jenaro Herrera	Mazán	Requena
Iquitos		41Km (01H00)					27Km (00H45)	
Tamshiyacu	41Km (01H00)		81Km (02H15)					
Confluencia Mar-Ucayali	81Km	81Km (02H15)		17Km (00H30)		83Km (02H10)		
Nauta			17Km (00H30)		50Km (01H15)			
San Regis				50Km (01H15)				
Jenaro Herrera			83Km (02H10)					45Km (01H10)
Mazán	27Km (00H45)							
Requena						45Km (01H10)		

ANEXO 2: NUMEROS UTILES

Nombre	Función	Lugar	Numero	Comentario
Marco Paredes	Director SENAMHI Loreto	Iquitos	965 656 645	
Jhonatan	Tecnico SENAMHI	Iquitos		
Walter Arimuya	Tecnico SENAMHI	Iquitos		

ANEXO 3: GATOS IRD

	Gastos PE-108	Gastos PE-106	Gastos PE-101	Gastos PE-95
Deslizador	S/. 1,564.00	S/. -	S/. 3,120.00	S/. 2,746.00
Hoteles	S/. 155.00	S/. 495.00	S/. 470.00	S/. 460.00
Pequeños gastos	S/. 97.80	S/. 227.80	S/. 312.00	S/. 71.10
Gratificaciones observadores	S/. 1,800.00	S/. 2,570.00	S/. 2,650.00	S/. 3,770.00
Otras gratificaciones	S/. 550.00	S/. -	S/. 450.00	S/. 760.00
Flete	S/. 819.24	S/. 540.00	S/. 655.00	S/. 809.80
Viaje Lima - Iquitos	S/. 521.80	S/. 618.80	S/. 500.00	S/. 450.00
Viaticos	S/. 1,186.96	S/. 2,657.00	S/. 1,699.00	S/. 2,510.00
Total	**S/. 6,694.80**	**S/. 7,108.60**	**S/. 9,856.00**	**S/. 11,576.90**

El SENAMHI contribuyó también a los gastos de la misión, con viáticos para sus personales y presupuesto para la gasolina.

ANEXO 4: FOTOS

Cocha amostrada, Loreto, Noviembre 2014

Muestro de una cocha, Loreto, Noviembre 2014

Arreglando el suporte del ADCP, Requena, Noviembre 2014

Arreglando el suporte del ADCP, Requena, Noviembre 2014

Arreglando el suporte del ADCP, Requena, Noviembre 2014

Capacitación al uso del ADCP, San Regis, Noviembre 2014

Nivelando la estación de Tamshiyacu, Noviembre 2014

Capacitación a los trabajos de nivelación, Noviembre 2014

Nivelando la estación de Bellavista, Noviembre 2014